

# **SINGLE-COMPONENT DEVELOPER AND METHOD FOR PRINTING USING THE SAME**

**Publication number:** JP2001296688

**Publication date:** 2001-10-26

**Inventor:** ARAI KIYOSHI; TAKEUCHI HIDEMI; KANO KOJI;  
MORITA KOTARO

**Applicant:** SAKATA INKS

**Classification:**

- international: **G03G9/08; G03G15/08; G03G9/08; G03G15/08; (IPC1-7): G03G9/08; G03G15/08**

- European:

**Application number:** JP20010031368 20010207

**Priority number(s):** JP20010031368 20010207; JP20000031007 20000208

[Report a data error here](#)

## **Abstract of JP2001296688**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a single-component developer, which will not deposit or fix and further to a blade or a fixing member which is made oilless and which will not cause deterioration in image quality for long-term printing. **SOLUTION:** The single-component developer consists of 100 pts.wt. of toner particles containing a binder, coloring agent and as necessary, staticization controll agent and release agent and 0.1 to 3 pts.wt. of coated metal oxide fine particles prepared by coating metal oxide fine particles, having 50 to 300 m<sup>2</sup>/g specific surface area with at least one kind of lubricant selected from among a group of higher fatty acids, higher fatty acid amides, higher fatty acid esters and higher fatty acid metal salts.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Partial Translation of JP 2001-296688

Publication Date: October 26, 2001

Application No.: 2001-31368

Filing Date: February 7, 2001

Applicant: SAKATA INX CORPORATION

Inventor: Kiyoshi ARAI

Inventor: Hidemi TAKEUCHI

Inventor: Koji KANO

Inventor: Kotaro MORITA

[0041] As for the metal oxide fine particles used for manufacturing the coated metal oxide fine particles, silicon dioxide (silica), zinc oxide, aluminum oxide, titanium oxide, magnesium oxide, and tin oxide and the like in the range of 50 to 300 m<sup>2</sup>/g of specific surface area may be used, among them, silica is preferred because of microparticles being obtained and of low price. Especially, using silica particles which is hydrophobic-treated with an amino group-containing agent achieves a high coating treatment effect and may give good flowability to the developer. By the way, silicon is not a metallic element in the strict sense, but in the invention silicon dioxide is included in the metal oxide. When the specific surface area of the metal oxide fine particles is less than 50 m<sup>2</sup>/g, a function as a roller between toner particles is lost, meanwhile when the specific surface area is more than 300 m<sup>2</sup>/g, particles of the coated metal oxide are too fine, so that the particles get into concave portions of the toner particles and the flowability tends to be poor. The metal oxide fine particles having a specific surface area of 50 to

300 m<sup>2</sup>/g have an average particle diameter of about 0.01 to 0.1  $\mu$ m. As for the above-mentioned amino group-containing agent, amino group-containing surface treatment agents and the like, such as an amino group-containing silicone oil, an aminoalkylamino group-containing silicone oil and the like, may be used. For the other agents, silicone oils, alkylsilanes and the like, such as alkylsilane, dialkylsilane, trialkylsilane and the like, may be used.

[0047]

[Example] Hereinafter, the present invention will be more specifically described with examples, however, the invention is not limited to these examples. Furthermore, unless otherwise noted, in the examples "part" and "%" mean "part by weight" and "% by weight", respectively.

[0048] Example 1

<Preparation of nonmagnetic toner particles> After melting and mixing 10 parts of a commercially available polyester resin for nonmagnetic color toner (melting temperature: 115 to 125 °C) as a binder and 5 parts of a coloring agent (Pigment Red 5), the mixture was melted and kneaded by a heated roll, and after cooling and solidifying the mixture, the solid was granulated to obtain a masterbatch. After adding 90 parts of the above-mentioned polyester resin and 2 parts of metal salicylate to 15 parts of the masterbatch and mixing the whole, the mixture was melted and kneaded by a heated roll to obtain a kneaded material. After cooling and solidifying the kneaded material, the solid was pulverized and classified to obtain nonmagnetic toner particles A.

[0049] A particle size distribution of the obtained nonmagnetic toner particles A was measured. The particle size distribution was measured using COULTER MULTISIZER II (manufactured by Coulter Corporation) with an aperture tube of 100  $\mu\text{m}$  (hereinafter, the same manner is applied). A number average particle diameter was 8.1  $\mu\text{m}$ , and a rate of number of toner particles whose particle diameter was not less than 1.8 times of the number average particle diameter was 1.2 number %.

[0050] <Preparation of an additive> 100 Parts of silica fine particles (multi-point BET specific surface area: 150  $\text{m}^2/\text{g}$ , average particle diameter: 0.02  $\mu\text{m}$ , amino group-containing silicone oil treatment) was dispersed in 2,000 parts of methanol, and after dissolving 40 parts of zinc stearate in the dispersion liquid, the whole was mixed well, and after vacuum drying the mixture under heating, the mixture was shredded until coated silica particles in which a piece of coated silica particle contained a piece of silica particle were obtained, to prepare an additive 1.

[0051] A specific surface area (a multi-point BET specific surface area, hereinafter, the same meaning is applied) of the additive 1 was 148  $\text{m}^2/\text{g}$ .

[0052] <Preparation of a single-component nonmagnetic developer> 0.7 part of the above-mentioned additive 1 was added to 100 parts of the above-mentioned nonmagnetic toner particles A, and the whole was mixed to obtain a single-component nonmagnetic developer.

[0053] Comparative example 1

<Preparation of a single-component nonmagnetic developer> 0.5 part of silica fine particles (multi-point BET specific surface area: 150 m<sup>2</sup>/g, average particle diameter: 0.02  $\mu$ m, amino group-containing silicone oil treatment) was added to 100 parts of nonmagnetic toner particles A obtained in example 1 to obtain a single-component nonmagnetic developer.

[0054] Comparative example 2

<Preparation of a single-component nonmagnetic developer> 0.5 part of silica fine particles (multi-point BET specific surface area: 150 m<sup>2</sup>/g, average particle diameter: 0.02  $\mu$ m, amino group-containing silicone oil treatment) and 0.2 part of zinc stearate were added to 100 parts of nonmagnetic toner particles A obtained in example 1 to obtain a single-component nonmagnetic developer.

[0055] [Performance evaluation] An anti-blade fixing property of the single-component nonmagnetic developers obtained in the above-mentioned example 1 and comparative examples 1 and 2 were evaluated by the following print resistance test.

[0056] The print resistance test was performed by counting the number of prints at the time of occurrence of image defect (a white spot was observed when the blade fixing occurred) while a maximum of 4,000 pieces were printed with an intermittent developing mode (development of a piece of A4

longitudinal paper and stopping the development sleeve were repeated), with a pattern having a line in a direction of paper feeding (a toner was constantly spent in the line part) for accelerating the blade fixing of the developer, using a commercially available color printer using a single-component nonmagnetic developing method. The results were shown in Table 1.

[0057]

[Table 1]

Table 1

	print resistance property
Example1	no image defect occurred at 4,000 prints
Comparative example1	an image defect occurred at 2,000 prints
Comparative example2	an image defect occurred at less than 1,000 prints

[0058] Example 2

<Preparation of nonmagnetic toner particles> After melting and mixing 10 parts of a commercially available polyester resin for nonmagnetic color toner (melting temperature: 115 to 125 °C) as a binder, 5 parts of coloring agent (Pigment Red 5), and 0.3 part of wax (low-melting polypropylene wax), the mixture was melted and kneaded by a heated roll, and after cooling and solidifying the mixture, the solid was granulated to obtain a masterbatch. After adding 90 parts of the above-mentioned polyester resin, 2 parts of metal salicylate, and 2.7 parts of wax (low-melting polypropylene wax) to 15.3 parts of the masterbatch and mixing the whole, the mixture was melted and kneaded by a heated roll to obtain a kneaded material. After cooling

and solidifying the mixture, the solid was pulverized and classified to obtain nonmagnetic toner particles B.

[0059] A particle size distribution of the obtained nonmagnetic toner particles B was measured. A number average particle diameter was 7.9  $\mu\text{m}$ , and a rate of number of toner particles whose particles diameter was not less than 1.8 times of the number average particle diameter was 1.3 number %.

[0060] <Preparation of an additive> 100 Parts of silica fine particles (multi-point BET specific surface area: 150  $\text{m}^2/\text{g}$ , average particle diameter: 0.02  $\mu\text{m}$ , amino group-containing silicone oil treatment) was dispersed in 2,000 parts of methanol, and after dissolving 40 parts of zinc stearate in the dispersion liquid, the whole was mixed well, and after vacuum drying the mixture under heating, the mixture was shredded well by a mixer with a stirrer having stirring propellers to prepare an additive 2.

[0061] A specific surface area of the additive 2 was 122  $\text{m}^2/\text{g}$  and an average of 1.9 silica particles were contained.

[0062] <Preparation of a single-component nonmagnetic developer> 2.1 Parts of the above-mentioned additive 2 was added to 100 parts of the above-mentioned nonmagnetic toner particles B, and the whole was mixed to obtain a single-component nonmagnetic developer.

[0063] Example 3

<Preparation of a single-component nonmagnetic developer> 1.4 Parts of the above-mentioned additive 2 was added to 100 parts of the above-mentioned nonmagnetic toner particles B, and the whole was mixed to obtain a single-component nonmagnetic developer.

[0064] Example 4

<Preparation of a single-component nonmagnetic developer> 0.7 part of the above-mentioned additive 2 was added to 100 parts of the above-mentioned nonmagnetic toner particles B, and the whole was mixed to obtain a single-component nonmagnetic developer.

[0065] Example 5

<Preparation of a single-component nonmagnetic developer> 0.7 part of the above-mentioned additive 2 was added to 100 parts of the nonmagnetic toner particles A obtained from the above-mentioned example 1, and the whole was mixed to obtain a single-component nonmagnetic developer.

[0066] Example 6

<Preparation of an additive> 100 Parts of silica fine particles (multi-point BET specific surface area: 150 m<sup>2</sup>/g, average particle diameter: 0.02  $\mu$ m, amino group-containing silicone oil treatment) was dispersed in 2,000 parts of methanol, and after dissolving 40 parts of zinc laurate in the dispersion liquid, the whole was mixed well, and after vacuum drying the mixture under heating, the mixture was shredded well by a mixer with a stirrer having stirring propellers to prepare an additive 3.



[0067] A specific surface area of the additive 3 was 130 m<sup>2</sup>/g and an average of 1.5 silica particles were contained.

[0068] <Preparation of a single-component nonmagnetic developer> 0.7 part of the above-mentioned additive 3 was added to 100 parts of the above-mentioned nonmagnetic toner particles A, and the whole was mixed to obtain a single-component nonmagnetic developer.

[0069] Example 7

<Preparation of an additive> 100 Parts of silica fine particles (multi-point BET specific surface area: 100 m<sup>2</sup>/g, average particle diameter: 0.03  $\mu$ m, dimethyl silicone oil treatment) was dispersed in 2,000 parts of methanol, and after dissolving 40 parts of zinc stearate in the dispersion liquid, the whole was mixed well, and after vacuum drying the mixture under heating, the mixture was shredded well by a mixer with a stirrer having stirring propellers to prepare an additive 4.

[0070] A specific surface area of the additive 4 was 94 m<sup>2</sup>/g and an average of 1.2 silica particles were contained.

[0071] <Preparation of a single-component nonmagnetic developer> 0.7 part of the above-mentioned additive 4 was added to 100 parts of the above-mentioned nonmagnetic toner particles A, and the whole was mixed to obtain a single-component nonmagnetic developer.

[0072] Example 8

<Preparation of an additive> 100 Parts of silica fine particles (multi-point BET specific surface area:  $110 \text{ m}^2/\text{g}$ , average particle diameter:  $0.03 \text{ }\mu\text{m}$ , dimethylsilane treatment) was dispersed in 2,000 parts of methanol, and after dissolving 40 parts of zinc stearate in the dispersion liquid, the whole was mixed well, and after vacuum drying the mixture under heating, the mixture was shredded well by a mixer with a stirrer having stirring propellers to prepare an additive 5.

[0073] A specific surface area of the additive 5 was  $103 \text{ m}^2/\text{g}$  and an average of 1.3 silica particles were contained.

[0074] <Preparation of a single-component nonmagnetic developer> 0.7 part of the above-mentioned additive 5 was added to 100 parts of the above-mentioned nonmagnetic toner particles A, and the whole was mixed to obtain a single-component nonmagnetic developer.

[0075] Example 9

<Preparation of an additive> 100 Parts of silica fine particles (multi-point BET specific surface area:  $150 \text{ m}^2/\text{g}$ , average particle diameter:  $0.02 \text{ }\mu\text{m}$ , amino group-containing silicone oil treatment) was dispersed in 2,000 parts of methanol, and after dissolving 40 parts of zinc stearate in the dispersion liquid, the whole was mixed well, and after vacuum drying the mixture under heating, the mixture was shredded well in a mortar to prepare an

additive 6.

[0076] A specific surface area of the additive 6 was  $64 \text{ m}^2/\text{g}$  and an average of 13 silica particles were contained.

[0077] <Preparation of a single-component nonmagnetic developer> 0.7 part of the above-mentioned additive 6 was added to 100 parts of the above-mentioned nonmagnetic toner particles A, and the whole was mixed to obtain a single-component nonmagnetic developer.

[0078] Comparative example 3

<Preparation of a single-component nonmagnetic developer> 0.5 part of silica fine particles (multi-point BET specific surface area:  $150 \text{ m}^2/\text{g}$ , average particle diameter:  $0.02 \text{ }\mu\text{m}$ , amino group-containing silicone oil treatment) was added to 100 parts of the above-mentioned nonmagnetic toner particles B to obtain a single-component nonmagnetic developer.

[0079] Comparative example 4

<Preparation of a single-component nonmagnetic developer> 1.5 Parts of silica fine particles (multi-point BET specific surface area:  $150 \text{ m}^2/\text{g}$ , average particle diameter:  $0.02 \text{ }\mu\text{m}$ , amino group-containing silicone oil treatment) was added to 100 parts of the above-mentioned nonmagnetic toner particles B to obtain a single-component nonmagnetic developer.

[0080] [Performance evaluation] As for the single-component nonmagnetic

developers obtained from the above-mentioned examples 2 to 9 and comparative examples 3 to 4, the following evaluations of print resistance property and anti-offsetting property were performed. The results were shown in Table 2. Furthermore, as for the single-component nonmagnetic developers obtained from the above-mentioned comparative examples 1 and 2, the anti-offsetting properties were evaluated in the same manner. The results were shown in Table 2 together.

[0081] The print resistance test was performed by counting the number of prints at the time of occurrence of image defect (a white spot was observed when the blade fixing occurred) while a maximum of 4,000 pieces were printed with an intermittent developing mode (development of a piece of A4 longitudinal paper and stopping the development sleeve were repeated), with a pattern having a line in a direction of paper feeding (a toner was constantly spent in the line part) for accelerating the blade fixing of a developer, using a commercially available color printer using a single-component nonmagnetic developing method.

[0082] The anti-offsetting property was evaluated by measuring the temperature at which an offset occurs, when an oil coating unit was removed from an oil coating type heat-pressure fixing device of the above mentioned color printer and fixing was performed with changing the temperature of a fixing roller in the range of 150 to 175 °C.

[0083]

[Table 2]

	print resistance property	anti-offsetting property
Example2	no image defect occurred at 4,000prints	no offset occurred at 175 °C
Example3	no image defect occurred at 4000prints	no offset occurred at 175 °C
Example4	no image defect occurred at 4000prints	no offset occurred at 175 °C
Example5	no image defect occurred at 4000prints	an offset occurred at 170 °C
Example6	an image defect occurred at 4000prints	an offset occurred at 170 °C
Example7	an image defect occurred at 4000prints	an offset occurred at 165 °C
Example8	an image defect occurred at 4000prints	an offset occurred at 165 °C
Example9	an image defect occurred at 4000prints	an offset occurred at 160 °C
Comparative example1	an image defect occurred at 2000prints	an offset occurred at 150 °C
Comparative example2	an image defect occurred at 1000prints	an offset occurred at 150 °C
Comparative example3	an image defect occurred at 1000prints	an offset occurred at 160 °C
Comparative example4	an image defect occurred at 2000prints	an offset occurred at 150 °C

Example 9: A fog on the photoreceptor was observed in the initial stages (however, a fog on paper was not observed).

#### [0084] Example 10

<Preparation of magnetic toner particles> After adding and mixing 100 parts of a commercially available styrene-acrylic resin for toner as a binder, 58 parts of magnetic powder (magnetite, average particle diameter: 0.2  $\mu\text{m}$ ), and one part of charge controlling agent (azo dye), the mixture was melted and kneaded by a twin-screw extruder to obtain a kneaded material. After

cooling the mixture, the mixture was pulverized and classified to obtain magnetic toner particles.

[0085] A particle size distribution of the obtained magnetic toner particles was measured. A number average particle diameter was 7.3  $\mu\text{m}$ , and a rate of number of toner particles whose particle diameter was not less than 1.8 times of the number average particle diameter was 0.5 number %.

[0086] <Preparation of a single-component magnetic developer> 1.4 Parts of additive 5 obtained from the above-mentioned example 8 was added to 100 parts of the above-mentioned magnetic toner particles, and the whole was mixed to obtain a single-component magnetic developer.

[0087] Comparative example 5

<Preparation of a single-component magnetic developer> One part of silica fine particles (multi-point BET specific surface area: 103  $\text{m}^2/\text{g}$ , average particle diameter: 0.03  $\mu\text{m}$ , dimethylsilane treatment) was added to 100 parts of magnetic toner particles obtained from example 10 to obtain a single-component magnetic developer.

[0088] Comparative example 6

<Preparation of an additive> 100 Parts of silica fine particles (multi-point BET specific surface area: 110  $\text{m}^2/\text{g}$ , average particle diameter: 0.03  $\mu\text{m}$ , dimethylsilane treatment) was dispersed in 2,000 parts of hydrocarbon solvent (manufactured by Exxon Mobil Corporation, trade name: Isoper L),

40 parts of low molecular weight polyethylene wax (manufactured by Sanyo Chemical Industries, Ltd., trade name: LEL250, temperature at which viscosity is 1,000 Pa\*s: 104 °C) was dispersed in the dispersion liquid, and after heating to 120 to 140 °C and dissolving the mixture, the whole was mixed well, and after vacuum drying the mixture, the mixture was shredded well in a mortar to prepare a comparative additive.

[0089] A specific surface area of the comparative additive could not be measured, and when the additive was checked by an electron microscope, it was a state that the silica particles were not coated by a polyethylene wax but the silica particles adhered to a surface of polyethylene wax particles.

[0090] <Preparation of a single-component magnetic developer> 1.4 Parts of comparative additive was added to 100 parts of magnetic toner particles obtained from example 10, to obtain a single-component magnetic developer.

[0091] [Evaluation test] As for the single-component magnetic developers obtained from the above-mentioned example 10 and comparative examples 4 and 5, the following evaluations of print resistance property and anti-offsetting property were performed. The results were shown in Table 3.

[0092] The print resistance test was performed by counting the number of prints at the time of occurrence of either an image defect (a white spot) or an unevenness of image quality, while all solid images were printed with a

continuous developing mode running (A4 transversal, image area: 1 %),  
using a commercially available monochrome printer using a  
single-component magnetic developing method (using a oil-less fixing roller  
(temperature: 180 °C)).

[0093] Furthermore, a contamination of the fixing device was examined after  
1,000 pieces printing.

[0094]

[Table 3]

	print resistance property	anti-offsetting property
Example10	no image defect occurred at 7,000 prints	no contamination of the fixing device occurred
Comparative example5	an image defect occurred at 7,000 prints	a contamination of the fixing device occurred
Comparative example6	a whole fog occurred in the initial stages	a contamination of the fixing device was not evaluated

[0095]

[Effect of the Invention] As described above specifically with the examples  
and the comparative examples, a single-component developer of the  
invention does not deposit or fix to a blade, further to a fixing member which  
is made oil-less, can cause an image with good image quality even in  
long-term printing, and further is a single-component developer having  
improved an anti-offsetting property.



D |

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-296688

(P2001-296688A)

(43)公開日 平成13年10月26日(2001.10.26)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 3 G 9/08	3 7 4	G 0 3 G 9/08	3 7 4
	3 7 5		3 7 5
15/08	5 0 4	15/08	5 0 4 A
	5 0 7		5 0 7 L

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-31368(P2001-31368)  
(22)出願日 平成13年2月7日(2001.2.7)  
(31)優先権主張番号 特願2000-31007(P2000-31007)  
(32)優先日 平成12年2月8日(2000.2.8)  
(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000105947  
サカタインクス株式会社  
大阪府大阪市西区江戸堀1丁目23番37号  
(72)発明者 荒井 清  
大阪市西区江戸堀一丁目23番37号 サカタ  
インクス株式会社内  
(72)発明者 竹内 秀巳  
大阪市西区江戸堀一丁目23番37号 サカタ  
インクス株式会社内  
(74)代理人 100065226  
弁理士 朝日奈 宗太 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 一成分現像剤およびその印刷方法

(57)【要約】

【課題】 ブレード、さらにはオイルレス化された定着部材に付着ないし固着することがなく、長時間の刷り込みにおいて画質の劣化が起こらない一成分現像剤を提供する。

【解決手段】 結着剤、着色剤および必要に応じて帯電制御剤、離型剤を含有するトナー粒子100重量部と、比表面積50～300m<sup>2</sup>/gの金属酸化物微粒子を高級脂肪酸、高級脂肪酸アミド、高級脂肪酸エステルおよび高級脂肪酸金属塩の群から選択される少なくとも1種の潤滑剤で被覆処理した被覆金属酸化物微粒子0.1～3重量部とからなることを特徴とする一成分現像剤。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 結着剤、着色剤および必要に応じて帯電制御剤、離型剤を含有するトナー粒子 100 重量部と、比表面積  $50 \sim 300 \text{ m}^2/\text{g}$  の金属酸化物微粒子を高級脂肪酸、高級脂肪酸アミド、高級脂肪酸エステルおよび高級脂肪酸金属塩の群から選択される少なくとも 1 種の潤滑剤で被覆処理した被覆金属酸化物微粒子 0.1 ～ 3 重量部とからなることを特徴とする一成分現像剤。

【請求項 2】 前記被覆金属酸化物微粒子が、被覆金属酸化物微粒子 1 個あたり金属酸化物微粒子を平均 10 個未満含有するものである請求項 1 に記載の一成分現像剤。

【請求項 3】 前記潤滑剤が、融点  $70^\circ\text{C}$  以上である請求項 1 または 2 に記載の一成分現像剤。

【請求項 4】 前記被覆金属酸化物微粒子が、アミノ基含有剤で処理されたシリカ微粒子を潤滑剤で被覆して得られるものである請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の一成分現像剤。

【請求項 5】 前記被覆金属酸化物微粒子が、金属酸化物微粒子をステアリン酸金属塩で被覆して得られるものである請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の一成分現像剤。

【請求項 6】 前記被覆金属酸化物微粒子が、有機溶剤に潤滑剤を溶解させた溶液中に金属酸化物微粒子を浸漬処理した後、乾燥させて固化物を得、この固化物を攪拌羽根を有する攪拌機で粉碎して得られるものである請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の一成分現像剤。

【請求項 7】 一成分非磁性現像剤である請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の一成分現像剤。

【請求項 8】 押し当て部材を用いて、回転する現像剤担持体上に一成分現像剤の薄層を形成し、静電潜像保持体に一成分現像剤の薄層を接触させながら現像した後、該保持体を被転写体に接触させながら、現像された画像を被転写体に転写し、さらにトナー粒子を被転写体に加熱定着する工程からなる一成分現像剤の印刷方法において使用するための一成分現像剤である請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の一成分現像剤。

【請求項 9】 押し当て部材を用いて、回転する現像剤担持体上に一成分現像剤の薄層を形成し、静電潜像保持体に一成分現像剤の薄層を接触させながら現像した後、該保持体を被転写体に接触させながら、現像された画像を被転写体に転写し、さらにオイルレス化された定着部材を接触させながらトナー粒子を被転写体に加熱定着する工程からなる一成分現像剤の印刷方法において使用するための一成分現像剤である請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の一成分現像剤。

【請求項 10】 押し当て部材を用いて、回転する現像剤担持体上に一成分現像剤の薄層を形成し、静電潜像保持体に一成分現像剤の薄層を接触させながら現像した後、該保持体を被転写体に接触させながら、現像された画像を被転写体に転写し、さらにトナー粒子を被転写体

に加熱定着する工程からなる一成分現像剤の印刷方法において、一成分現像剤として、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の一成分現像剤を用いることを特徴とする一成分現像剤の印刷方法。

【請求項 11】 押し当て部材を用いて、回転する現像剤担持体上に一成分現像剤の薄層を形成し、静電潜像保持体に一成分現像剤の薄層を接触させながら現像した後、該保持体を被転写体に接触させながら、現像された画像を被転写体に転写し、さらにオイルレス化された定着部材を接触させながらトナー粒子を被転写体に加熱定着する工程からなる一成分現像剤の印刷方法において、一成分現像剤として、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の一成分現像剤を用いることを特徴とする一成分現像剤の印刷方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は一成分現像剤およびその印刷方法に関し、より詳しくは、現像工程で使用されるブレードに対して付着ないし固着せず、さらには定着工程で使用されるオイルレス化された定着部材に対して付着ないし固着せず、より鮮明な画像形成の可能な一成分現像剤およびその印刷方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一成分現像剤を使用する印刷方法では、現像剤担持体（一般に現像スリーブといわれている）と押し当て部材（一般にブレードといわれている）との間で現像剤の薄層を形成した後、静電潜像保持体（一般に感光体といわれている）に接触させながら現像し、ついで現像された画像を被転写体に転写し、さらに定着部材を接触させながら被転写体にトナーを定着させて画像を得る印刷方法が利用されている。

【0003】 前記方法では、現像スリーブ上で均一な現像剤の薄膜を生成する必要があるため、そのためには、現像剤自体に適度な流動性が必要である。さらに、現像剤にはブレードや定着部材などに付着ないし固着しないような性能が必要となる。

【0004】 とくに近年、定着部材としてオイルレス化された定着部材を使用する技術が開発されてきており、このオイルレス化された定着部材への一成分現像剤の付着ないし固着も問題となってきた。すなわち、従来より、一成分現像剤を使用するカラー印刷における定着法として、十分な光沢と耐オフセット性を両立させる目的で、シリコンオイルを定着ロールに塗布しながら定着を行う技術が一般的に利用されていた。しかし、定着装置が大型化、複雑化するという問題や、シリコンオイルが印刷物に転移することに起因する加筆性の低下、オイル蒸気による機内汚染、さらには搬送時のオイル洩れによる印刷機の損傷などの問題がある。特に、一成分現像方式の印刷機では小型化、簡素化が特徴となっているが、その特徴を大きく損なう原因となっている。この

ような理由から、オイルレス化された定着部材を備えたカラープリンタに使用する一成分現像剤が開発されてきたが、定着部材にオイルを塗布せずに定着を行うので、トナーの付着ないし固着が問題となっている。

【0005】従来より、一成分現像剤の流動性の改善のためには、被覆処理がなされていないシリカ微粒子などの流動性向上剤が利用されており、また、脂肪酸またはそのエステルや塩類などの潤滑剤なども利用されるようになっている。

【0006】しかしながら、被覆されていないシリカ微粒子などは硬度が非常に高いために、感光体などを損傷させる原因となり、また、前記の潤滑剤の粒子はワックス状で、微小な粒子径のものが得られ難いために、現像剤がブレードに付着するなどの数々の問題を有している。そして、これらの現象は、画像の汚れやかぶりの原因となり、特に長期の刷り込みで徐々に画像が汚れてしまう結果となる。

【0007】また、被覆されていないシリカ微粒子などは、前記オイルレス化された定着部材に付着ないし固着しやすく、特にカラー印刷において耐オフセット性が著しく低下するという問題がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】この様に、従来の一成分現像剤では、長期間の刷り込みにおいて画像にむらや欠損が発生するという問題を有していた。

【0009】そこで、本発明は、前記従来技術の問題点を解決して、ブレードに付着ないし固着することがなく、長期間の刷り込みにおいて画質の劣化が起こらない一成分現像剤を提供することを課題とする。

【0010】さらに本発明は、定着工程でオイルレス化された定着部材を使用する印刷方法において使用する一成分現像剤であって、ブレードおよびオイルレス化された定着部材に付着ないし固着することがなく、長期間の刷り込みにおいて画質の劣化が起こらない一成分現像剤を提供することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者らは鋭意検討を重ねた結果、一成分現像剤の流動性の改善のため、一成分現像剤として、結着剤、着色剤および必要に応じて帯電制御剤、離型剤を含有するトナー粒子に、高級脂肪酸、高級脂肪酸アミド、高級脂肪酸エステルおよび高級脂肪酸金属塩の群から選択される潤滑剤で被覆処理された金属酸化物微粒子を外添剤として配合したものを使用することにより、現像剤のブレードへの付着ないし固着が防止でき、画質の劣化が抑えられることを見出し、本発明を完成させたものである。

【0012】さらに、オイルレス化された定着部材を接触させながらトナー粒子を被転写体に加熱定着する工程からなる一成分現像剤の印刷方法において、一成分現像剤として、結着剤、着色剤および必要に応じて帯電制御

剤、離型剤を含有するトナー粒子に、高級脂肪酸、高級脂肪酸アミド、高級脂肪酸エステルおよび高級脂肪酸金属塩の群から選択される潤滑剤で被覆処理された金属酸化物微粒子を外添剤として配合したものを使用することにより、現像剤のブレードおよびオイルレス化した定着部材への付着ないし固着が防止でき、画質の劣化が抑えられることを見出し、本発明を完成させたものである。

【0013】すなわち本発明は、つぎの一成分現像剤およびそれを用いる印刷方法を提供する。

【0014】(1) 結着剤、着色剤および必要に応じて帯電制御剤、離型剤を含有するトナー粒子100重量部と、比表面積 $50 \sim 300 \text{ m}^2/\text{g}$ の金属酸化物微粒子を高級脂肪酸、高級脂肪酸アミド、高級脂肪酸エステルおよび高級脂肪酸金属塩の群から選択される少なくとも1種の潤滑剤で被覆処理した被覆金属酸化物微粒子0.1～3重量部とからなることを特徴とする一成分現像剤。

【0015】(2) 前記被覆金属酸化物微粒子が、被覆金属酸化物微粒子1個あたり金属酸化物微粒子を平均10個未満含有するものである前記(1)に記載の一成分現像剤。

【0016】(3) 前記潤滑剤が、融点 $70^\circ\text{C}$ 以上である前記(1)または(2)に記載の一成分現像剤。

【0017】(4) 前記被覆金属酸化物微粒子が、アミノ基含有剤で処理されたシリカ微粒子を潤滑剤で被覆して得られるものである前記(1)～(3)のいずれかに記載の一成分現像剤。

【0018】(5) 前記被覆金属酸化物微粒子が、金属酸化物微粒子をステアリン酸金属塩で被覆して得られるものである前記(1)～(4)のいずれかに記載の一成分現像剤。

【0019】(6) 前記被覆金属酸化物微粒子が、有機溶剤に潤滑剤を溶解させた溶液中に金属酸化物微粒子を浸漬処理した後、乾燥させて固化物を得、この固化物を攪拌羽根を有する攪拌機で粉碎して得られるものである前記(1)～(5)のいずれかに記載の一成分現像剤。

【0020】(7) 一成分非磁性現像剤である前記(1)～(6)のいずれかに記載の一成分現像剤。

【0021】(8) 押し当て部材を用いて、回転する現像剤担持体上に一成分現像剤の薄層を形成し、静電潜像保持体に一成分現像剤の薄層を接触させながら現像した後、該保持体を被転写体に接触させながら、現像された画像を被転写体に転写し、さらにトナー粒子を被転写体に加熱定着する工程からなる一成分現像剤の印刷方法において使用するための一成分現像剤である前記(1)～(7)のいずれかに記載の一成分現像剤。

【0022】(9) 押し当て部材を用いて、回転する現像剤担持体上に一成分現像剤の薄層を形成し、静電潜像保持体に一成分現像剤の薄層を接触させながら現像した後、該保持体を被転写体に接触させながら、現像された

画像を被転写体に転写し、さらにオイルレス化された定着部材を接触させながらトナー粒子を被転写体に加熱定着する工程からなる一成分現像剤の印刷方法において使用する一成分現像剤である前記(1)～(7)のいずれかに記載の一成分現像剤。

【0023】(10)押し当て部材を用いて、回転する現像剤担持体上に一成分現像剤の薄層を形成し、静電潜像保持体に一成分現像剤の薄層を接触させながら現像した後、該保持体を被転写体に接触させながら、現像された画像を被転写体に転写し、さらにトナー粒子を被転写体に加熱定着する工程からなる一成分現像剤の印刷方法において、一成分現像剤として、前記(1)～(7)のいずれかに記載の一成分現像剤を用いることを特徴とする一成分現像剤の印刷方法。

【0024】(11)押し当て部材を用いて、回転する現像剤担持体上に一成分現像剤の薄層を形成し、静電潜像保持体に一成分現像剤の薄層を接触させながら現像した後、該保持体を被転写体に接触させながら、現像された画像を被転写体に転写し、さらにオイルレス化された定着部材を接触させながらトナー粒子を被転写体に加熱定着する工程からなる一成分現像剤の印刷方法において、一成分現像剤として、前記(1)～(7)のいずれかに記載の一成分現像剤を用いることを特徴とする一成分現像剤の印刷方法。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明をより詳細に説明する。

【0026】本発明の一成分現像剤は、結着剤、着色剤および必要に応じて帯電制御剤、離型剤を含有するトナー粒子と、潤滑剤で被覆処理された金属酸化物微粒子(以下、被覆金属酸化物微粒子という)とからなるものである。本発明の一成分現像剤には、一成分非磁性現像剤と一成分磁性現像剤が含まれる。

【0027】本発明におけるトナー粒子で利用可能なトナー用結着剤としては、従来より一成分現像剤トナーで利用されている結着剤がいずれも使用でき、具体的には、架橋性ポリエステル樹脂、非架橋性ポリエステル樹脂、スチレンまたはその置換体の単独重合体およびそれらの共重合体、スチレンー(メタ)アクリル酸エステル共重合体、スチレンーアクリロニトリル共重合体、スチレンービニルメチルエーテル共重合体、スチレンーブタジエン共重合体、スチレンービニルメチルケトン共重合体、スチレンーアクリロニトリルーインデン共重合体、スチレンーマレイン酸エステル共重合体、(メタ)アクリル系重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、エポキシ樹脂、ポリビニルブチラール、ポリアクリル酸、フェノール樹脂、脂肪族系または脂環族系の炭化水素樹脂、石油樹脂および塩素化パラフィンなどが単独または混合して使用できる。

【0028】これら結着剤は、70～200℃の溶融温

度(結着剤の粘度がほぼ $10^3$  Pa・s程度になる温度)を有するのが好ましい。結着剤の溶融温度が低すぎると、トナーとしての保存安定性が低くなり、経時において固化などが起こりやすくなる。この点からは、溶融温度が110℃以上であるのがより好ましい。一方、溶融温度が高すぎると定着のために多くのエネルギーが必要となり、また耐摩擦性なども低下して好ましくなく、さらに光沢を付与する観点からは、溶融温度は160℃以下とすることがより好ましい。

【0029】次に、本発明におけるトナー粒子で利用可能な着色剤としては、従来より一成分現像剤トナーで利用されている、無機もしくは有機の染料や顔料、磁性体などの着色剤がいずれも使用できる。

【0030】具体的には、無機顔料としては、酸化チタン、亜鉛華、アルミナホワイト、炭酸カルシウム、紺青、カーボンブラックなどが使用できる。

【0031】また、有機染料としては、キナクリドン系、アントラキノン系、モノアゾ系およびジスアゾ系、ローダミン系、フタロシアニン系などのものが使用できる。

【0032】また、磁性体としては、鉄、コバルト、ニッケル、銅、マグネシウム、マンガン、アルミニウム、珪素などの元素を含む金属酸化物などが使用できる。中でも、四三酸化鉄、 $\gamma$ -酸化鉄などの酸化鉄を主成分とするものが好ましい。これら酸化鉄を主成分とする磁性体は、トナー帯電性コントロールの観点から、珪素元素またはアルミニウム元素などの他の金属元素を含有していてもよい。これら磁性体は、窒素吸着法によるBET比表面積が $2\sim 30\text{ m}^2/\text{g}$ であるのが好ましく、さらにモース硬度が5～7であるのが好ましい。磁性体の形状としては、8面体、6面体、球状、針状、鱗片状などがあるが、8面体、6面体、球状、不定形などの異方性の少ないものが、画像濃度を高めるうえで好ましい。磁性体の平均粒径としては、 $0.05\sim 1.0\text{ }\mu\text{m}$ の範囲が好ましく、さらに好ましくは $0.1\sim 0.6\text{ }\mu\text{m}$ である。

【0033】これら染料または磁性体は、単独でまたは混合して使用できる。

【0034】着色剤の含有量としては、一成分非磁性現像剤トナーの場合は、結着剤100重量部に対して染料3～20重量部とするのが好ましい。染料の含有量が前記範囲より少ないと高い色濃度の画像が得られなくなる傾向があり、一方、前記範囲より多いと、帯電性、定着性、耐刷性などの劣化を引き起こす傾向があり、いずれも好ましくない。また、一成分磁性現像剤トナーに使用する着色剤の含有量としては、結着剤100重量部に対して、染料0～3重量部、磁性体20～70重量部とするのが好ましい。

【0035】本発明におけるトナー粒子は、必要に応じて、オイルレス化した定着部材への付着ないし固着防止

10

20

30

40

50

効果を向上させるために、離型剤を含有してもよい。利用可能な離型剤としては、適度な離型性を有するものであれば、特に種類に制限なく、具体的には、ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス、マイクロクリスタリンワックス、カウナバワックスなどのワックス類、フッ素樹脂、シリコン系樹脂などで、熔融温度が70℃を超えるものが好適である。このなかでも、離型剤の熔融温度が結着剤の熔融温度より20℃以上高いことが好ましい。300℃程度の熔融温度を有するフッ素樹脂も用いることができる。また、離型剤の含有量は、結着剤100重量部に対して、1～10重量部が好ましい。離型剤の含有量が前記範囲より多いと、トナー粒子の強度が低下し、好ましくない。

【0036】さらに、本発明におけるトナー粒子は、必要に応じて、摩擦帯電電荷量を制御するための帯電制御剤を含有してもよい。利用可能な帯電制御剤としては、例えば、各種ニグロシン染料、第4級アンモニウム化合物類、イミダゾール誘導体やイミダゾール類の金属錯体などの正極性制御剤、アルキルサリチル酸の金属キレート、塩素化ポリエステル、酸基過剰のポリエステル、塩素化ポリオレフィン、脂肪酸の金属塩、脂肪酸石鹸などの負極性制御剤などを挙げることができる。

【0037】これらの材料を用いて本発明におけるトナーを製造する方法としては、まず、各材料を混合し、混練して混練物を得、該混練物を粗粉碎して粗粉碎物を得、該粗粉碎物を微粉碎して微粉碎物を得、ついで該微粉碎物を分級する方法が一般に採られる。各材料を混練して混練物を得る手段としては、高速ディゾルバ、ローレルミル、ボールミルなどを用いる湿式分散法や、ローレル、加圧ニーダー、インターナルミキサー、スクリュエ型押出機などを用いる熔融混練法などの混合手段が利用でき、また、混合物を粗粉碎する手段としては、例えば、ハンマーミル、カッターミル、ジェットミル、ローラーミル、ボールミルなどが利用できる。さらに、粗粉碎物を微粉碎する手段としては、ジェットミルなどの風力式粉碎机、高速回転式粉碎机などの機械式粉碎机を用いることができる。また、微粉碎物を分級する手段としては、気流式分級機などを用いることができる。なお、粗粒子が発生しにくい粉碎法としては機械式粉碎法が好適であり、特に収率を落とさずに経済的にトナー粒子が製造可能である。

【0038】本発明におけるトナー粒子の平均粒子径は、個数平均粒子径で6～9μm程度が適当である。

【0039】本発明の一成分現像剤においては、前記トナー粒子の流動性改善のため、およびブレード、さらにはオイルレス化された定着部材の付着ないし固着を防止するために、外添剤として、潤滑剤で被覆処理された被覆金属酸化物微粒子を用いる。

【0040】この中でも、一成分現像剤の流動性の点から、被覆金属酸化物微粒子として、被覆金属酸化物微

粒子1個当たりの金属酸化物微粒子が平均10個未満、とくに平均5個未満である被覆金属酸化物微粒子を用いることが好ましい。被覆金属酸化物微粒子1個当たりの金属酸化物微粒子の個数が前記範囲を上回る場合、流動性が低下する傾向がある。この場合は、比表面積が100～300m<sup>2</sup>/gである、潤滑剤で被覆処理しない金属酸化物微粒子を外添剤としてさらに加えることによって、流動性を向上できるが、そうすると、特に高光沢のカラー画像を印刷する場合にオイルレス定着部材により定着すると、著しく耐オフセット性が低下する。したがって、潤滑剤で被覆処理しない金属酸化物粒子は使用しないのが好ましく、使用する場合は、被覆金属酸化物微粒子の1重量%以下でなるべく少なく抑えるのが望ましい。

【0041】被覆金属酸化物微粒子の製造に使用する金属酸化物微粒子としては、比表面積が50～300m<sup>2</sup>/gの範囲にある、酸化ケイ素（シリカ）、酸化亜鉛、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化マグネシウム、酸化スズなどが利用でき、その中でもより微小粒子のものが得られかつ安価であるという点から、シリカが好適である。とりわけ、アミノ基含有剤で疎水化処理されたシリカ粒子を用いると、被覆処理の効果が高くなり、現像剤に良好な流動性を付与することができる。なお、ケイ素は厳密には金属元素でないが、本発明においては酸化ケイ素も金属酸化物に含める。金属酸化物微粒子の比表面積が50m<sup>2</sup>/g未満では、トナー粒子の間でのコロとして働きが失われるようになり、一方比表面積が300m<sup>2</sup>/gを超えると、被覆金属酸化物の粒子が細くなりすぎて、トナー粒子の凹部に入り込み、流動性が低下する傾向にある。比表面積が50～300m<sup>2</sup>/gの金属酸化物微粒子は平均粒子径が0.01～0.1μm程度である。前記アミノ基含有剤としては、アミノ基含有シリコンオイル、アミノアルキルアミノ基含有シリコンオイルなどのアミノ基含有表面処理剤などが使用できる。その他、シリコンオイル、アルキルシラン、ジアルキルシラン、トリアルキルシランなどのアルキルシラン類なども使用可能である。

【0042】前記潤滑剤成分としては高級脂肪酸、高級脂肪酸アミド、高級脂肪酸エステルおよび高級脂肪酸金属塩の群から選択される少なくとも1種が使用される。高級脂肪酸としては、炭素数が概ね16個以上、好ましくは16～30個の脂肪酸が利用でき、具体的には、パルチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、リノール酸、アラキン酸、ペヘン酸などを挙げることができる。また、高級脂肪酸金属塩としては、炭素数が概ね12個以上、好ましくは12～30個の脂肪酸の亜鉛、マグネシウム、カルシウム、バリウム、アルミニウムなどの金属塩が利用でき、具体的により好適な化合物としては、ラウリン酸亜鉛、ラウリン酸カルシウムなどのラウリン酸金属塩、ミリスチン酸亜鉛、ミリスチン酸カルシウムな

10

20

30

40

50

どのミリスチン酸金属塩、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸アルミニウム、ステアリン酸マグネシウムなどのステアリン酸金属塩などを挙げることができる。特に、ステアリン酸金属塩が安価で、また有機溶剤への溶解性が良好であるなどの点から好ましい。また、これら潤滑剤は融点が70℃以上であるものが好ましい。

【0043】本発明でいう被覆処理とは、金属酸化物微粒子の表面に潤滑剤の被膜を形成する処理をいう。より簡単な被覆処理方法としては、アルコール、エステル、エーテル、脂肪族、脂環族または芳香族炭化水素などの各種有機溶剤から選択される、潤滑剤の溶解可能な溶剤中に、前記金属酸化物微粒子と潤滑剤を添加し、必要により加熱下で潤滑剤を溶解させた後、溶剤を蒸発させて固化物を得、この固化物を攪拌羽根を有する攪拌機で粉砕する方法が利用できる。固形物を攪拌羽根を有する攪拌機で粉砕する方法は、被覆金属酸化物微粒子1個当たりの金属酸化物微粒子を効率的に平均10個未満、なかんずく平均5個未満にすることができる点から好ましい。なお、この被覆処理において、金属酸化物微粒子に対する潤滑剤の使用量が多くなり過ぎると、金属酸化物微粒子が埋没した形態の大粒径の潤滑剤粒子が形成され、現像剤がブレードなどに付着する原因となる。この点から、被覆処理で利用される金属酸化物微粒子と潤滑剤の重量比率としては、100:1~1:1程度が好ましい。このように得られた被覆金属酸化物微粒子は比表面積が50~300m<sup>2</sup>/gであるのが好ましい。被覆金属酸化物微粒子の比表面積が前記範囲より大きいと、現像時のストレスなどで被覆金属酸化物微粒子のトナー粒子への埋没が急速に進み、現像剤の流動性が低下する傾向があり、一方前記範囲より小さいと、現像剤の流動性が得られにくい傾向がある。

【0044】本発明の一成分現像剤は、前記トナー粒子100重量に対して、前記被覆金属酸化物微粒子を0.1~3重量部含有するものである。被覆金属酸化物微粒子の含有量が前記範囲より少なくなると、現像剤の流動性が低下して均一な画質を有する画像が得られなくなり、一方、多くなると滑りすぎて下地汚れが生じ好ましくない。

【0045】本発明の一成分現像剤は、通常の一成分現像法を利用した複写機で利用が可能である。とりわけ、押し当て部材を用いて、回転する現像剤担持体上に一成分現像剤の薄膜を形成し、静電潜像保持体に当該現像剤の薄層を接触させながら現像した後、該保持体を被転写体に接触させながら、現像された画像を被転写体に転写し、さらに被転写体にトナーを加熱定着する工程からなる方法を用いて画像形成を行なう、一成分現像剤の印刷方法において有用である。とくに、定着工程において、オイルレス化された定着部材を接触させながらトナー粒子を被転写体に加熱定着する方法を採用する一成分現像剤の印刷方法において有用である。

【0046】本発明の一成分現像剤は、前記一成分現像剤の印刷方法において、ブレード、さらにはオイルレス化された定着部材に付着することがなく、画質劣化が発生しないという特徴を有する。

【0047】

【実施例】以下、実施例に基づいて本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。なお、特に断りのない限り、本実施例において、「部」および「%」は、それぞれ「重量部」および「重量%」を表す。

【0048】実施例1

<非磁性トナー粒子の調製>結着剤として市販の非磁性カラートナー用ポリエステル樹脂（熔融温度115~125℃）10部と、着色剤（ピグメントレッド5）5部を熔融混合後、熱ロールで熔融混練し、冷却固化後粗砕してマスターバッチを得た。このマスターバッチ15部に前記ポリエステル樹脂90部、サリチル酸金属塩2部を加えて混合後、熱ロールで熔融混練して混練物を得た。この混練物を冷却固化後、粉砕、分級して非磁性トナー粒子Aを得た。

【0049】得られた非磁性トナー粒子Aについて、粒度分布を測定した。粒度分布はCOULTER MULTISIZER II（コールター社製）を用い、100μmアパーチャーチューブで測定した（以下同様）。個数平均粒径は8.1μm、粒径が個数平均粒径の1.8倍以上のトナー粒子の個数分率は1.2%であった。

【0050】<外添剤の調製>シリカ微粒子（多点法BET比表面積150m<sup>2</sup>/g、平均粒径0.02μm、アミノ基含有シリコンオイル処理）100部をメタノール2000部に分散し、これにステアリン酸亜鉛40部を溶解後、よく混合し、加熱下に減圧乾燥した後、1個当たりシリカ微粒子を1個含有する被覆シリカ粒子が得られるまで解砕して外添剤1を製造した。

【0051】外添剤1の比表面積（多点法BET比表面積、以下同様）は148m<sup>2</sup>/gであった。

【0052】<一成分非磁性現像剤の調製>前記非磁性トナー粒子A100部に対し、前記外添剤1を0.7部加え、混合して一成分非磁性現像剤を得た。

【0053】比較例1

<一成分非磁性現像剤の調製>実施例1で得られた非磁性トナー粒子A100部に対し、シリカ微粒子（多点法BET比表面積150m<sup>2</sup>/g、平均粒径0.02μm、アミノ基含有シリコンオイル処理）0.5部を加えて、一成分非磁性現像剤を得た。

【0054】比較例2

<一成分非磁性現像剤の調製>実施例1で得られた非磁性トナー粒子A100部に対し、シリカ微粒子（多点法BET比表面積150m<sup>2</sup>/g、平均粒径0.02μm、アミノ基含有シリコンオイル処理）0.5部と、



ステアリン酸亜鉛0.2部を加えて、一成分非磁性現像剤を得た。

【0055】【性能評価】前記実施例1および比較例1、2で得られた一成分非磁性現像剤について、下記の耐刷性試験により耐ブレード固着性を評価した。

【0056】耐刷性試験は、市販の一成分非磁性現像方式のカラープリンタを用い、現像剤のブレード固着を促進させるため、通紙方向にラインを設けたパターン（このライン部分で常にトナーが消費される）として、間欠現像モード（A4縦で1枚現像、現像スリーブ停止を繰り返す）で最大4千枚ランニングし、画像欠損（ブレード固着が発生すると白抜けが見られる）が発生する時点での印刷枚数を求めることによって行った。結果を表1に示す。

【0057】

【表1】

表 1

	耐 刷 性
実施例 1	4千枚で画像欠損なし
比較例 1	2千枚で画像欠損発生
比較例 2	1千枚未満で画像欠損発生

【0058】実施例2

<非磁性トナー粒子の調製>結着剤として市販の非磁性カラートナー用ポリエステル樹脂（熔融温度115～125℃）10部と、着色剤（ピグメントレッド5）5部、ワックス（低融点ポリプロピレンワックス）0.3部を熔融混合後、熱ロールで熔融混練し、冷却固化後粗砕してマスターバッチを得た。このマスターバッチ15.3部に前記ポリエステル樹脂90部、サリチル酸金属塩2部、ワックス（低融点ポリプロピレンワックス）2.7部を加えて混合後、熱ロールで熔融混練して混練物を得た。この混合物を冷却固化後、粉碎、分級して非磁性トナー粒子Bを得た。

【0059】得られた非磁性トナー粒子Bについて、粒度分布を測定した。個数平均粒子径は7.9μm、粒子径が個数平均粒子径の1.8倍以上のトナー粒子の個数分率は1.3個数%であった。

【0060】<外添剤の調製>シリカ微粒子（多点法BET比表面積150m<sup>2</sup>/g、平均粒子径0.02μm、アミノ基含有シリコンオイル処理）100部をメタノール2000部に分散し、これにステアリン酸亜鉛40部を溶解後、よく混合し、加熱下に減圧乾燥後、攪拌羽根を有する攪拌機を備えたミキサーでよく解砕して外添剤2を製造した。

【0061】外添剤2の比表面積は122m<sup>2</sup>/gであり、平均1.9個のシリカ粒子を含有していた。

【0062】<一成分非磁性現像剤の調製>前記非磁性トナー粒子B100部に対し、前記外添剤2を2.1部加え、混合して一成分非磁性現像剤を得た。

【0063】実施例3

<一成分非磁性現像剤の調製>前記非磁性トナー粒子B100部に対し、前記外添剤2を1.4部加え、混合して一成分非磁性現像剤を得た。

【0064】実施例4

<一成分非磁性現像剤の調製>前記非磁性トナー粒子B100部に対し、前記外添剤2を0.7部加え、混合して一成分非磁性現像剤を得た。

【0065】実施例5

<一成分非磁性現像剤の調製>前記実施例1で得られた非磁性トナー粒子A100部に対し、前記外添剤2を0.7部加え、混合して一成分非磁性現像剤を得た。

【0066】実施例6

<外添剤の調製>シリカ微粒子（多点法BET比表面積150m<sup>2</sup>/g、平均粒子径0.02μm、アミノ基含有シリコンオイル処理）100部をメタノール2000部に分散し、これにラウリン酸亜鉛40部を溶解後、よく混合し、加熱下に減圧乾燥後、攪拌羽根を有する攪拌機を備えたミキサーでよく解砕して外添剤3を製造した。

【0067】外添剤3の比表面積は130m<sup>2</sup>/gであり、平均1.5個のシリカ粒子を含有していた。

【0068】<一成分非磁性現像剤の調製>前記非磁性トナー粒子A100部に対し、前記外添剤3を0.7部加え、混合して一成分非磁性現像剤を得た。

【0069】実施例7

<外添剤の調製>シリカ微粒子（多点法BET比表面積100m<sup>2</sup>/g、平均粒子径0.03μm、ジメチルシリコンオイル処理）100部をメタノール2000部に分散し、これにステアリン酸亜鉛40部を溶解後、よく混合し、加熱下に減圧乾燥後、攪拌羽根を有する攪拌機を備えたミキサーでよく解砕して外添剤4を製造した。

【0070】外添剤4の比表面積は94m<sup>2</sup>/gであり、平均1.2個のシリカ粒子を含有していた。

【0071】<一成分非磁性現像剤の調製>前記非磁性トナー粒子A100部に対し、前記外添剤4を0.7部加え、混合して一成分非磁性現像剤を得た。

【0072】実施例8

<外添剤の調製>シリカ微粒子（多点法BET比表面積110m<sup>2</sup>/g、平均粒子径0.03μm、ジメチルシラン処理）100部をメタノール2000部に分散し、これにステアリン酸亜鉛40部を溶解後、よく混合し、加熱下に減圧乾燥後、攪拌羽根を有する攪拌機を備えたミキサーでよく解砕して外添剤5を製造した。

【0073】外添剤5の比表面積は103m<sup>2</sup>/gであり、平均1.3個のシリカ粒子を含有していた。

【0074】<一成分非磁性現像剤の調製>前記非磁性トナー粒子A100部に対し、前記外添剤5を0.7部加え、混合して一成分非磁性現像剤を得た。

## 【0075】実施例9

＜外添剤の調製＞シリカ微粒子（多点法BET比表面積 $150\text{m}^2/\text{g}$ 、平均粒子径 $0.02\mu\text{m}$ 、アミノ基含有シリコンオイル処理）100部をメタノール200部に分散し、これにステアリン酸亜鉛40部を溶解後、よく混合し、加熱下に減圧乾燥後、乳鉢でよく解砕して外添剤6を製造した。

【0076】外添剤6の比表面積は $64\text{m}^2/\text{g}$ であり、平均13個のシリカ粒子を含有していた。

【0077】＜一成分非磁性現像剤の調製＞前記非磁性トナー粒子A100部に対し、前記外添剤6を0.7部加え、混合して一成分非磁性現像剤を得た。

## 【0078】比較例3

＜一成分非磁性現像剤の調製＞前記非磁性トナー粒子B100部に対し、シリカ微粒子（多点法BET比表面積 $150\text{m}^2/\text{g}$ 、平均粒子径 $0.02\mu\text{m}$ 、アミノ基含有シリコンオイル処理）0.5部を加えて、一成分非磁性現像剤を得た。

## 【0079】比較例4

＜一成分非磁性現像剤の調製＞前記非磁性トナー粒子B100部に対し、シリカ微粒子（多点法BET比表面積 $150\text{m}^2/\text{g}$ 、平均粒子径 $0.02\mu\text{m}$ 、アミノ基含有シリコンオイル処理）1.5部を加えて、一成分非\*

表 2

	耐刷性	耐オフセット性
実施例2	4千枚で画像欠損なし	175℃でオフセットなし
実施例3	4千枚で画像欠損なし	175℃でオフセットなし
実施例4	4千枚で画像欠損なし	175℃でオフセットなし
実施例5	4千枚で画像欠損なし	170℃でオフセット発生
実施例6	4千枚で画像欠損発生	170℃でオフセット発生
実施例7	4千枚で画像欠損発生	165℃でオフセット発生
実施例8	4千枚で画像欠損発生	165℃でオフセット発生
実施例9	4千枚で画像欠損発生	160℃でオフセット発生
比較例1	2千枚で画像欠損発生	150℃でオフセット発生
比較例2	1千枚で画像欠損発生	150℃でオフセット発生
比較例3	1千枚で画像欠損発生	160℃でオフセット発生
比較例4	2千枚で画像欠損発生	150℃でオフセット発生

実施例9：初期において感光体上にかぶりあり（ただし、紙面かぶりなし）

## 【0084】実施例10

＜磁性トナー粒子の調製＞結着剤として市販のトナー用スチレン-アクリル樹脂100部と、磁性粉（マグネタイト、平均粒子径 $0.2\mu\text{m}$ ）58部、荷電制御剤（アゾ系染料）1部を加えて混合後、2軸押出機で熔融混練して混練物を得た。この混合物を冷却後、粉碎、分級して磁性トナー粒子を得た。

【0085】得られた磁性トナー粒子について、粒度分布を測定した。個数平均粒子径は $7.3\mu\text{m}$ 、粒子径が個数平均粒子径の1.8倍以上のトナー粒子の個数分率は0.5個数%であった。

【0086】＜一成分磁性現像剤の調製＞前記磁性トナ

\* 磁性現像剤を得た。

【0080】【性能評価】前記実施例2～9および比較例3～4で得られた一成分非磁性現像剤について、下記の耐刷性評価、耐オフセット性評価を行った。結果を表2に示す。なお、前記比較例1、2で得られた一成分非磁性現像剤についても、同様に耐オフセット性評価を行った。結果を表2に併せて示す。

【0081】耐刷性試験は、市販の一成分非磁性現像方式のカラープリンタを用い、現像剤のブレード固着を促進させるため、通紙方向にラインを設けたパターン（このライン部分で常にトナーが消費される）として、間欠現像モード（A4縦で1枚現像、現像スリーブ停止を繰り返す）で最大4千枚ランニングし、画像欠損（ブレード固着が発生すると白抜けが発生する）が発生する時点での印刷枚数を求めることによって行った。

【0082】耐オフセット性評価は、上記カラープリンタのオイル塗布型熱圧定着装置から、オイル塗布部を外し、定着ローラの温度を $150\sim 175^\circ\text{C}$ の範囲で変化させて定着を行い、オフセットが発生する温度を調べた。

【0083】

【表2】

一粒子100部に対し、前記実施例8で得られた外添剤5を1.4部加え、混合して一成分磁性現像剤を得た。

## 【0087】比較例5

＜一成分磁性現像剤の調製＞実施例10で得られた磁性トナー粒子100部に対し、シリカ微粒子（多点法BET比表面積 $103\text{m}^2/\text{g}$ 、平均粒子径 $0.03\mu\text{m}$ 、ジメチルシラン処理）1部を加えて、一成分磁性現像剤を得た。

## 【0088】比較例6

＜外添剤の調製＞シリカ微粒子（多点法BET比表面積 $110\text{m}^2/\text{g}$ 、平均粒子径 $0.03\mu\text{m}$ 、ジメチルシラン処理）100部を炭化水素系溶剤（エクソンモービ



ル石油（株）製、商品名アイソパーL）2000部に分散し、これに低分子量ポリエチレンワックス（三洋化成工業（株）製、商品名LEL250、1000Pa・sとなる温度104℃）40部を分散させ、120～140℃に加熱して溶解後、よく混合し、減圧乾燥後、乳鉢でよく解砕して比較外添剤を製造した。

【0089】比較外添剤の比表面積は測定できず、電子顕微鏡で確認したところ、シリカ粒子がポリエチレンワックスで被覆されているのではなく、ポリエチレンワックス粒子の表面にシリカ粒子が付着している状態であつた。

【0090】＜一成分磁性現像剤の調製＞実施例10で得られた磁性トナー粒子100部に対し、比較外添剤1.4部を加えて、一成分磁性現像剤を得た。

\*  
表 3

	耐刷性	耐オフセット性
実施例10	7千枚で画像欠損なし	定着器汚れなし
比較例5	7千枚で画像欠損発生	定着器汚れ発生
比較例6	初期で全面かぶり発生	定着器汚れ評価せず

【0095】

【発明の効果】以上、実施例および比較例を挙げて具体的に示したように、本発明の一成分現像剤は、ブレード、さらにはオイルレス化した定着部材に付着ないし固※

\*【0091】〔評価試験〕前記実施例10および比較例4、5で得られた一成分磁性現像剤について、下記の耐刷性評価、耐オフセット評価を行った。結果を表3に示す。

【0092】耐刷性試験は、市販の一成分磁性現像方式のモノクロプリンタ（オイルレス定着ローラ（温度180℃）を使用）を用い、連続現像モード（A4横）でランニング（画像面積1%）し、全ベタ画像を出力して、画像欠損（白抜け）または画質むらのいずれかが発生する時点での印刷枚数を求めることによって行った。

【0093】また、1千枚印刷後の定着装置の汚れを調べた。

【0094】

【表3】

※着することがなく、長期の刷り込みにおいても良好な画質の画像を形成することができ、かつ耐オフセット性も向上された一成分現像剤である。

フロントページの続き

(72)発明者 狩野 耕司  
大阪市西区江戸堀一丁目23番37号 サカタ  
インクス株式会社内

(72)発明者 森田 耕太郎  
大阪市西区江戸堀一丁目23番37号 サカタ  
インクス株式会社内